Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н. Рева И. Л.
“___”_____ _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Электротехника

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль: Автоматика и управление

Курс: 2, семестр : 3

Факультет автоматики и вычислительной техники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	65
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	9
10	Самостоятельная работа, час.	43
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

ФГОС введен в действие приказом №1171 от 20.10.2015 г. , дата утверждения: 12.11.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 27.03.04 Управление в технических системах

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТОЭ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

старший преподаватель, Заякин И. И.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Нейман В. Ю.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Жмудь В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

***Компетенция ФГОС*: ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей; *в части следующих результатов обучения*:**
з1. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах
з2. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах
у1. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	**Формы организации занятий**
Электротехника	
ОПК.3.з1 знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	
1.Знать законы Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.Знать линейные элементы электрических цепей, их характеристики; понятия ветви, узла, контура	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.Знать понятие последовательного, параллельного и смешанного соединения приемников	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.Знать алгоритм метода эквивалентного генератора	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
5.Знать алгоритм метода наложения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
6.Знать формулы расчета мощностей источников и приемников	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
7.Знать правила составления узловых уравнений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.Знать основные величины, характеризующие синусоидальные функции времени, аналитическое и графическое представление синусоидальных величин, изображение их векторами и комплексными числами	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
9.Знать комплексные выражения синусоидальных функций времени и операции над ними, понятия комплексного сопротивления и проводимости, методы расчета применительно к комплексной форме записи основных законов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
10.Знать частотные свойства электрических цепей, виды резонансов и условия их возникновения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
11.Знать типы мощностей и соотношения между ними, формулы для расчета мощностей, понятие комплексной мощности цепи	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12.Знать явление взаимной индукции, правила расчета магнитосвязанных цепей, эквивалентную замену индуктивных связей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
13.Знать типы сопротивлений и фазовые соотношения, векторное представление электрических величин и действия над векторами, закон Ома для полного сопротивления, законы Кирхгофа в векторной форме	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

14.Знать основные определения и понятия, схемы соединения трехфазных цепей, соотношения между фазными и линейными величинами	Лекции; Самостоятельная работа
15.Знать методы расчета трехфазных цепей при симметричных режимах работы для различных схем и соединений; методы расчета трехфазных цепей при несимметричных режимах работы для различных схем соединений нагрузок	Лекции; Самостоятельная работа
16.Знать способы и формулы расчета мощности для различных режимов и параметров трехфазных цепей, способы измерения активной мощности для различных схем соединений	Лекции; Самостоятельная работа
17.Знать уравнения четырехполюсников для различных систем параметров, основные режимы работы	Лекции; Самостоятельная работа
18.Знать основные определения теории многополюсников, классификацию четырехполюсников	Лекции; Самостоятельная работа
19.Знать характеристические параметры четырехполюсников, методы их определения	Лекции; Самостоятельная работа
20.Знать правила расчета магнитосвязанных цепей, эквивалентную замену индуктивных связей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
21.Знать правила составления контурных уравнений	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.З.з2 знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	
22.Знать законы коммутации	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
23.Знать алгоритм расчета переходных процессов классическим методом	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
24.Знать алгоритм операторного метода расчета переходных процессов, правила составления операторных схем замещения	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.З.у1 уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	
25.Уметь применять на практике правила составления операторных схем замещения и алгоритм операторного расчета	Лекции; Самостоятельная работа
26.Уметь определять число уравнений и составлять уравнения по законам Кирхгофа	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
27.Уметь классифицировать линейные элементы электрических цепей, определять их параметры	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
28.Уметь определять топологические параметры цепей (число узлов, ветвей, контуров)	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
29.Уметь определять параметры эквивалентного генератора, ток методом эквивалентного генератора	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
30.Уметь составлять системы контурных уравнений, определять токи в ветвях схемы из известных контурных токов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
31.Уметь определять межузловые напряжения	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
32.Уметь составлять системы узловых уравнений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
33.Уметь определять эквивалентные сопротивления цепей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
34.Уметь составлять частичные схемы и определять частичные токи	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

35.Уметь составлять баланс мощностей	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
36.Уметь рассчитывать из условия резонансных режимов значения параметров цепи, величин токов и напряжений; применять на практике явление взаимной индукции для решения задач	Лекции; Самостоятельная работа
37.Уметь применять методы расчета при комплексной форме записи основных законов для решения задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
38.Умень определять активные и реактивные сопротивления, ток, напряжение и фазовый сдвиг, находить показания амперметров и вольтметров	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
39.Уметь классифицировать способы включения приемников, определять режим работы трехфазной цепи, соотношения линейных и фазных величин	Лекции; Самостоятельная работа
40.Уметь рассчитывать линейные и фазные токи, строить векторные (топографические) диаграммы токов и напряжений; рассчитывать линейные и фазные токи, строить векторные (топографические) диаграммы токов и напряжений	Лекции; Самостоятельная работа
41.Уметь рассчитывать активную, реактивную и полную мощности, определять по показаниям приборов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
42.Уметь применять законы коммутации для анализа начальных условий	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
43.Уметь составлять характеристические уравнения, рассчитывать принужденную и свободную составляющие, определять постоянные интегрирования, записывать общее решение	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
44.Уметь применять методы теоретической электротехники для моделирования различных режимов электрических цепей	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
45.Уметь применять методы и средства компьютерного моделирования и экспериментального исследования режимов, параметров и характеристик электрических цепей	Практические занятия; Лабораторные работы
46.Уметь рассчитывать и анализировать параметры и характеристики электрических цепей с помощью прикладных компьютерных программ и экспериментального исследования на физических стендах	Лабораторные работы
47.Уметь записывать уравнения четырехполюсников для различных режимов работы	Лекции; Самостоятельная работа
48.Уметь применять на практике явление взаимной индукции для решения задач	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
49.Уметь рассчитывать переходные процессы при произвольных воздействиях	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Теория и методы анализа цепей постоянного тока				
1. Основные законы. Система уравнений Кирхгофа	0	2	1, 2, 26, 27, 28, 3	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
2. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Баланс мощности в электрической цепи	0	4	21, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 4, 5, 6, 7	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				

3. Основные понятия о цепях синусоидального тока. Методы расчета линейных цепей синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока	0	2	11, 13, 37, 38, 41, 8, 9	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
4. Резонансные режимы в цепях синусоидального тока. Четырехполюсники	0	2	10, 17, 18, 19, 36, 47	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
5. Цепи с магнитной связью. Трансформатор	0	2	12, 20, 48	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
Дидактическая единица: Трехфазные цепи и методы их анализа				
6. Трехфазные цепи. Основные понятия и определения. Режимы работы трехфазных цепей	0	2	14, 15, 16, 39, 40	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
7. Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов в цепях постоянного тока	0	2	22, 23, 42, 43	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы
8. Классический метод расчета переходных процессов в цепях синусоидального тока. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Операторный метод расчета переходных процессов. Интеграл Дюамеля	0	2	22, 23, 24, 25, 42, 43, 49	Проработка теоретического материала. Ответы на вопросы

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Теория и методы анализа цепей постоянного тока				
1. Исследование линейных электрических цепей постоянного тока	0	4	1, 11, 2, 21, 27, 28, 29, 3, 31, 33, 35, 4, 44, 45, 46, 5, 6	Экспериментальная проверка законов Кирхгофа, принципа наложения, метода узловых потенциалов, метода контурных токов, теоремы об эквивалентном генераторе. Преобразования в электрических цепях
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				

2. Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока	0	5	10, 12, 13, 38, 41, 44, 45, 46, 8, 9	Исследование соотношений для токов и напряжений в линейной электрической цепи синусоидального тока при последовательном и параллельном соединении конденсатора и катушки индуктивности и изучении особых режимов - резонанса напряжений и резонанса токов
3. Исследование цепей переменного тока с взаимной индуктивностью	0	5	12, 20, 44, 45, 46	Экспериментальное определение коэффициента взаимной индукции двух индуктивно связанных катушек, а также исследование влияния взаимной индуктивности на соотношение между токами и напряжениями в цепи при последовательном включении катушек и при их включении по схеме воздушного трансформатора
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
4. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях постоянного тока	0	4	22, 23, 42, 44, 45, 46	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами, содержащих сопротивления, индуктивность и емкость, при действии источников постоянного напряжения

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Теория и методы анализа цепей постоянного тока				
1. Расчет простейших электрических цепей с использованием преобразования схем. Законы Ома и Кирхгофа	2	2	1, 2, 26, 27, 28, 3, 33, 44, 45, 7	Расчет линейных цепей постоянного тока, выбор способа упрощения сложной электрической цепи с целью рационального ее расчета
2. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности	2	2	21, 30, 31, 32, 35, 44, 6, 7	Расчет линейных цепей постоянного тока методом контурных токов и узловых потенциалов. Составление баланса мощности
3. Метод наложения. Метод эквивалентного генератора.	2	2	29, 33, 34, 4, 5, 7	Режимы работы двухполюсника. Расчет линейных цепей постоянного тока методом наложения и эквивалентного генератора
Дидактическая единица: Теория и методы анализа линейных цепей синусоидального тока				

4. Расчет электрических цепей синусоидального тока с использованием преобразования схем. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Построение векторных диаграмм	4	4	13, 37, 38, 7, 8, 9	Решение задач, связанных с расчетом линейных цепей синусоидального тока символическим методом. Построение векторных диаграмм
5. Мощность в цепи синусоидального тока. Резонансные режимы	2	2	10, 11, 41, 44, 45, 7	Расчет баланса мощности, определение показаний ваттметра, в том числе при наличии резонанса
6. Цепи с магнитной связью. Трансформатор. Правило "развязки" магнитных связей	2	2	12, 20, 45, 48, 7	Расчет цепей с магнитной связью по законам Кирхгофа и с помощью приема развязки индуктивных связей
Дидактическая единица: Переходные процессы в линейных электрических цепях и методы их расчета				
7. Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка при постоянных и синусоидальных источниках питания	4	4	22, 23, 42, 43, 44, 7	Определение мгновенных значений токов и напряжений, расчет независимых и зависимых начальных условий при определении постоянных интегрирования. Особенности расчета при синусоидальных источниках питания

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 11, 2, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 3, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 4, 41, 42, 43, 6, 7, 8, 9	15	3

РГЗ "Расчет установившихся и переходных режимов в цепях постоянного и синусоидального тока": Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ. Домашние задания № 1 и 2 : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Асксютин, Б. В. Литвинов, Ю. В. Петренко]. - Новосибирск, 2004. - 43 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2815.rar Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ : (домашние расчетно-графические задания №3-5) : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 84, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3309.rar Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - Загл. с экрана. Алгоритмизированное расчетно-графическое задание по курсам "Теоретические основы электротехники" и "Основы теории электрических цепей". Задание № 1 : для 1-2 курсов электротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин]. - Новосибирск, 2005. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000051273 Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.			
2	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 4, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 5, 6, 7, 8, 9	8	3

Изучение теоретического материала, решение задач: Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: методы и примеры решения задач [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - Загл. с экрана. Теория линейных электрических цепей с элементами схемотехнического моделирования : руководство к лабораторным работам для электротехнических специальностей всех форм обучения (работы № 1, 2, 6, 7) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Аксютин, Ф. Э. Лаппи, В. Ю. Нейман]. - Новосибирск, 2007. - 78 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068882 Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана. Схемотехническое моделирование электрических цепей. Ч. 1 : лабораторный практикум для электротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Аксютин, Ф. Э. Лаппи, В. Ю. Нейман]. - Новосибирск, 2011. - 103 с. : ил., табл. - Режим доступа:http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154384 Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - Загл. с экрана. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Анализ линейных цепей с многополюсными элементами [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219989. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.			
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 3, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 4, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 5, 6, 7, 8, 9	20	3

Изучение теоретического материала, решение задач: Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: методы и примеры решения задач [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - Загл. с экрана. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Анализ линейных цепей с многополюсными элементами [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219989. - Загл. с экрана. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:i.zayakin@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:i.zayakin@corp.nstu.ru
Контроль	ЭБС:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5500
Размещение учебных материалов	ЭБС:http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/5500

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Тренинг	ОПК.3;
Формируемые умения: з1. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах; з2. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах; у1. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах		
Краткое описание применения: Решение задач . Обсуждение результатов		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
Лабораторная №1: выполнение и защита	3	5
Лабораторная №2: выполнение и защита	3	5
Лабораторная №3: выполнение и защита	3	5
Лабораторная №4: выполнение и защита	3	5
РГЗ: ввыполнение и защита	23	40
Экзамен: ответы на вопросы, решение задач	15	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.3	з1. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	+	+
	з2. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	+	+
	у1. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для вузов по направлениям подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Л. А. Бессонов. - М., 2006. - 701 с. : ил., схемы

2. Атабеков Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи : учебное пособие / Г. И. Атабеков. - СПб. [и др.], 2010. - 591, [1] с.

3. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи : учебник для бакалавров / Л. А. Бессонов. - М., 2012. - 701 с. : ил., табл.

4. Атабеков Г. И. Основы теории цепей : учебник / Г. И. Атабеков. - СПб [и др.], 2009. - 424 с. : ил.

5. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 1 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. мехатроники и автоматизации. - Новосибирск, 2008. - 114, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/neim.rar

6. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 2 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. мехатроники и автоматизации. - Новосибирск, 2009. - 148, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/neiman.pdf

7. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 3 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Фак. мехатроники и автоматизации. - Новосибирск, 2010. - 141, [2] с. : ил. - Режим доступа:http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000149908

8. Новгородцев А. Б. Теоретические основы электротехники : 30 лекций по теории электрических цепей : [учебное пособие для вузов по группе направлений подготовки бакалавров и магистров 550000 "Технические науки" и дипломированных специалистов 650000 "Техника и технологии" дисциплине "Теоретические основы электротехники"] / А. Б. Новгородцев. - СПб. [и др.], 2006. - 575 с. : ил.. - На тит. л.: Изд. прогр. "300 лучших учеб. для высш. шк. в честь 300-летия Санкт-Петербурга".

9. Мурзин Ю. М. Электротехника : [учебное пособие для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника", "Электроника и микроэлектрника", "Проектирование и технология электронных средств"] / Ю. М. Мурзин, Ю. И. Волков. - СПб. [и др.], 2007. - 442 с. : ил., табл.. - Издательская программа 300 лучших учебников для высшей школы.

10. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 1 : [учебное пособие] / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 114, [1] с. : схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000160137

11. Малинин Л. И. Теория цепей современной электротехники : [учебное пособие] / Л. И. Малинин, В. Ю. Нейман. - Новосибирск, 2013. - 346, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000175636

12. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Ч. 4 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 181 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/2011_nejm.pdf

13. Нейман В. Ю. Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Ч. 4 : учебное пособие / В. Ю. Нейман, Н. А. Юрьева, Т. В. Морозова; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 98 , [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000180693

14. Нейман В. Ю. Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Ч. 3 : учебное пособие / В. Ю. Нейман ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 127, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000200551

15. Электротехника и электроника. Интернет-тестирование базовых знаний. Ч. 8 : [учебное пособие / Л. И. Малинин др. ; под ред. В. Ю. Неймана] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 76, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177683

Дополнительная литература

1. Алгоритмизированные расчетно-графические задания по курсам "Теоретические основы электротехники", "Основы теории электрических цепей" : задания N1-4 для 1-2 курсов электротехн. специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн ун-т ; [сост. В. А. Аксютин]. - Новосибирск, 1998. - 38 с. : схемы, табл.

2. Теоретические основы электротехники. В 3 т.. Т. 1 : учебник для вузов / К. С. Демирчян и др. - СПб., 2004. - 462 с. : ил.

3. Основы теории цепей : учебник для электротехнических и электроэнергетических специальностей вузов / Г. В. Зевеке [и др.]. - М., 1989. - 528 с.

4. Шебес М. Р. Задачник по теории линейных электрических цепей : учебное пособие для электротехнических и радиотехнических специальностей вузов / М. Р. Шебес, М. В. Каблукова. - М., 1990. - 543, [1] с. : ил., табл., схемы

5. Матханов П. Н. Основы анализа электрических цепей. Линейные цепи : Учебник для вузов / П. Н. Матханов. - М., 1990. - 400 с.

6. Теоретические основы электротехники. [В 3 т.]. Т. 2 : учебник для вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. - СПб., 2003. - 575 с. : ил.. - Изд. программа 300 лучших учеб. для высших школ в честь 300-летия Санк-Петербурга.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : http://elibrary.nstu.ru/

2. ЭБС «Издательство Лань» : https://e.lanbook.com/

3. ЭБС IPRbooks : http://www.iprbookshop.ru/

4. ЭБС "Znanium.com" : http://znanium.com/

5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Морозов П. В. Материалы к выполнению лабораторной работы №1 «Исследование линейных электрических цепей постоянного тока» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214974. - Загл. с экрана.

2. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи синусоидального тока: обучение и самоконтроль [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219992. - Загл. с экрана.

3. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники: методы и примеры решения задач [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219993. - Загл. с экрана.

4. Нейман В. Ю. Теоретические основы электротехники. Анализ линейных цепей с многополюсными элементами [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. Ю. Нейман, П. В. Морозов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219989. - Загл. с экрана.

5. Аксютин В. А. Электротехника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234732. - Загл. с экрана.

6. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 1 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2017]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157486. - Загл. с экрана.

7. Аксютин В. А. Теоретические основы электротехники. Электротехника [Электронный ресурс]. Ч. 2 : электронный учебно-методический комплекс / В. А. Аксютин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157489. - Загл. с экрана.

8. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ. Домашние задания № 1 и 2 : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Асксютин, Б. В. Литвинов, Ю. В. Петренко]. - Новосибирск, 2004. - 43 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2815.rar

9. Схемотехническое моделирование электрических цепей. Ч. 1 : лабораторный практикум для электротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Аксютин, Ф. Э. Лаппи, В. Ю. Нейман]. - Новосибирск, 2011. - 103 с. : ил., табл. - Режим доступа:http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154384

10. Алгоритмизированные задания по курсу ТОЭ : (домашние расчетно-графические задания №3-5) : методическое руководство для ЭМФ, АВТФ, ФЭН, РЭФ всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин и др.]. - Новосибирск, 2007. - 84, [4] с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/3309.rar

11. Практикум по схемотехническому моделированию линейных электрических цепей с помощью MICRO-CAP 7 : учебное пособие / [В. Ю. Нейман и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 102, [1] с. : ил., черт.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/neiman.rar

12. Теория линейных электрических цепей с элементами схемотехнического моделирования : руководство к лабораторным работам для электротехнических специальностей всех форм обучения (работы № 1, 2, 6, 7) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А. Аксютин, Ф. Э. Лаппи, В. Ю. Нейман]. - Новосибирск, 2007. - 78 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000068882

13. Алгоритмизированное расчетно-графическое задание по курсам "Теоретические основы электротехники" и "Основы теории электрических цепей". Задание № 1 : для 1-2 курсов электротехнических специальностей всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. А. Аксютин]. - Новосибирск, 2005. - 47, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000051273

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 ELCUT
2 Multisim AcademicEdition
3 MathCAD
4 Visio
5 Autodesc AutoCAD
6 Office
7 Office
8 MathType

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	ГЕНЕРАТОР Г3-109	Создание электрических сигналов
2	ОСЦИЛЛОГРАФ С1-65А	Исследование и измерение электрических сигналов
3	Осциллограф цифровой АСК-2065	Исследование и и змерение электрических сигналов
4	СТЕНД лабораторный	Проведение лабораторных иссследований
5	Вольтметр В7-58/2	Измерение напряжения
6	Осциллограф GOS-620	Исследование и измерение параметров электрических сигналов
7	Генератор SPG-2010	Создание электрических сигналов
8	КОМПЛЕКС измерит.	Проведение исследований из цикла лабораторных работ

9	КОМПЛЕКС "ЛУЧ" измерит.	Проведение исследований из цикла лабораторных работ

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс №23	Моделирование исследуемых процессов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретических основ электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН АВТФ
к.т.н., доцент И.Л. Рева
“___”_____ _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электротехника

Образовательная программа: 27.03.04 Управление в технических системах, профиль: Автоматика и управление

Новосибирск 2017

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Электротехника приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	**Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)**	**Темы**	**Этапы оценки компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК.3 способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	з1. знать методы расчета и анализа электрических цепей в установившихся режимах	Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока Исследование линейных электрических цепей постоянного тока Исследование цепей переменного тока с взаимной индуктивностью Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности Метод наложения. Метод эквивалентного генератора. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Баланс мощности в электрической цепи Мощность в цепи синусоидального тока. Резонансные режимы Основные законы. Система уравнений Кирхгофа Основные понятия о цепях синусоидального тока. Методы расчета линейных цепей синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока Расчет простейших электрических цепей с использованием преобразования схем. Законы Ома и Кирхгофа Расчет электрических цепей синусоидального тока с использованием преобразования схем. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме. Построение векторных диаграмм Резонансные режимы в цепях синусоидального тока. Четырехполюсники Трехфазные цепи. Основные понятия и определения, Режимы работы трехфазных цепей Цепи с магнитной связью. Трансформатор. Правило "развязки" магнитных связей Цепи с магнитной связью. Трансформатор	РГЗ, разделы 1 и 2	Экзамен, вопросы с 1 по 24, задачи с 1 по 9

ОПК.3	з2. знать методы расчета и анализа электрических цепей в переходных режимах	Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов в цепях постоянного тока Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка при постоянных и синусоидальных источниках питания Классический метод расчета переходных процессов в цепях синусоидального тока. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Операторный метод расчета переходных процессов. Интеграл Дюамеля	РГЗ, разделы 1, 2, 3	Экзамен, вопросы с 1 по 35 , задачи с 1 по 14
ОПК.3	у1. уметь рассчитывать и моделировать электрические цепи в различных режимах	Возникновение переходных процессов и законы коммутации. Классический метод расчета переходных процессов в цепях постоянного тока Исследование линейных электрических цепей однофазного синусоидального тока Исследование линейных электрических цепей постоянного тока Классический метод расчета переходных процессов в цепях синусоидального тока. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Операторный метод расчета переходных процессов. Интеграл Дюамеля Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Мощность в цепи постоянного тока. Баланс мощности Метод наложения. Метод эквивалентного генератора. Методы расчета линейных электрических цепей постоянного тока. Баланс мощности в электрической цепи Мощность в цепи синусоидального тока. Резонансные режимы Основные законы. Система уравнений Кирхгофа Основные понятия о цепях синусоидального тока. Методы расчета линейных цепей синусоидального тока. Мощность в цепи синусоидального тока Расчет простейших электрических цепей с использованием преобразования схем. Законы Ома и Кирхгофа Расчет электрических цепей синусоидального тока с использованием преобразования схем. Законы Ома и Кирхгофа в символической форме.	РГЗ, разделы 1, 2, 3	Экзамен, вопросы с 1 по 35 , задачи с 1 по 14

		Построение векторных диаграмм Резонансные режимы в цепях синусоидального тока. Четырехполюсники Трехфазные цепи. Основные понятия и определения. Режимы работы трехфазных цепей Цепи с магнитной связью. Трансформатор. Правило "развязки" магнитных связей		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.3.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретических основ электротехники

Паспорт экзамена

по дисциплине «Электротехника», 3 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: теоретический вопрос из общего перечня (п.4), первая задача выбирается из диапазона задач 1-5, вторая задача из диапазона задач 6-9, третья задача из диапазона задач 10-13 (типовые задачи приведены ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

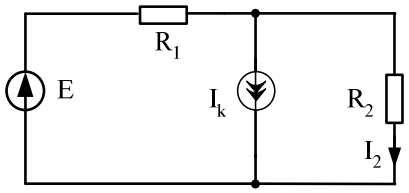
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ
Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Электротехника»

---

1. Вопрос.

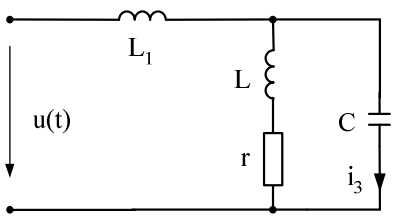
Последовательное включение индуктивно связанных катушек.

2. Задача №1.



R_1 = 10 (Ом),
R_2 = 10 (Ом),
I_k = 2 (А),
E = 40 (В).
Найти I_2 .

3. Задача №2.

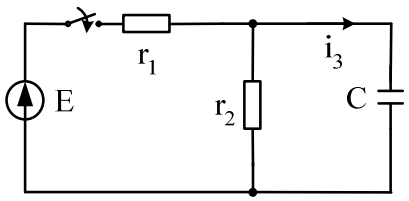


r = 10 (Ом),
L = 0.1 (Гн),
L_1 = 0.2 (Гн),
C = 1000 (мкФ),

u(t) = 141 sin(100t).

Найти i_3 (t).

4. Задача №3.



r_1 = 10 (Ом),
r_2 = 10 (Ом),
C = 100 (мкФ),
E = 20 (В).
Определить закон изменения $i_3(t)$ после коммутации.

Утверждаю: зав. кафедрой ТОЭ _____Нейман В.Ю.
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопрос не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки,
  оценка составляет менее 15 *баллов.*
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопрос дает определение основных понятий, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные,
  оценка составляет 15-22 *баллов.*
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопрос формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи,
  оценка составляет 23-36 *баллов.*
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопрос проводит сравнительный анализ подходов к решению проблемы, способен представить качественные и количественные характеристики определенных процессов, не допускает ошибок и способен обосновать выбор рационального метода решения задачи,
  оценка составляет 37-40 *баллов.*

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

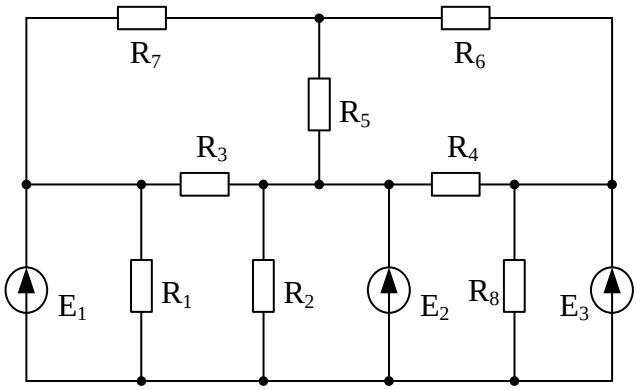
4. Вопросы к экзамену **по дисциплине «**Электротехника**»**

1. Основные элементы и характеристики электрических схем цепей постоянного тока.
2. Закон Ома для участка цепи, содержащей источник ЭДС. Законы Кирхгофа.
3. Расчет сложных электрических цепей на основании законов Кирхгофа. Потенциальная диаграмма цепи. Баланс мощностей.
4. Метод контурных токов (МКТ). Применение МКТ к расчету цепи, содержащей источник тока.

5. Принцип и метод наложения.
6. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.
7. Теорема и метод эквивалентного генератора (МЭГ). Условие выделения максимальной мощности в нагрузке.
8. Методы преобразования схем электрических цепей.
9. Линейные электрические цепи однофазного синусоидального тока. Основные характеристики синусоидальных токов и напряжений.
10. Изображение синусоидально изменяющихся величин. Элементы электрических цепей переменного тока. R, L, C – элементы в цепи синусоидального тока.
11. Анализ электрических цепей синусоидального тока с последовательно-параллельным соединением элементов.
12. Символический метод расчета цепей синусоидального тока.
13. Законы Кирхгофа в символической форме. Выражение мощности в комплексной форме.
14. Методы расчета цепей синусоидального тока в комплексной форме. Баланс мощности в символической форме.
15. Расчет цепей при наличии взаимной индуктивности без развязки индуктивных связей.
16. Расчет цепей при наличии взаимной индуктивности с развязкой индуктивных связей.
17. Последовательное включение индуктивно связанных катушек.
18. Резонансные явления в цепях. Резонанс напряжений.
19. Резонансные явления в цепях. Резонанс токов.
20. Основные уравнения четырехполюсников.
21. Режимы работы четырёхполюсников.
22. Основы расчета трехфазных цепей. Расчет симметричных режимов трехфазных цепей.
23. Несимметричные режимы работы трехфазных цепей.
24. Мощность в цепи трехфазного тока в случае симметричной и несимметричной нагрузки. Измерение мощности.
25. Переходные процессы в линейных цепях. Общие понятия и определения. Правила коммутации.
26. Начальные условия. Зависимые и независимые начальные условия. Нулевые и ненулевые начальные условия. Примеры.
27. Классический метод расчета переходных процессов. Характеристическое уравнение цепи.
28. Переходные процессы в цепях первого порядка. Включение цепи r, L на постоянное напряжение. Короткое замыкание r, L цепи.
29. Включение цепи r, L на синусоидальное напряжение.
30. Включение r, C цепи на постоянное напряжение. Короткое замыкание r, C цепи.
31. Общий случай расчета переходных процессов классическим методом.
32. Основы операторного метода расчета переходных процессов. Изображение напряжения на индуктивности и на емкости.
33. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы.
34. Нахождение оригинала по найденному изображению.
35. Интеграл Дюамеля. Переходная проводимость цепи. Переходная функция по напряжению.

5. Типовые задачи к экзамену по дисциплине «Электротехника»

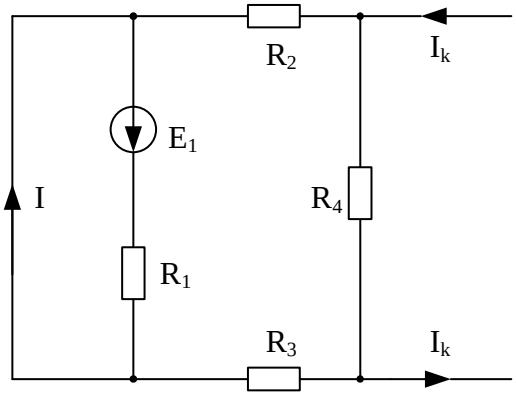
Задача №1.



E_1 =10 (В), E_2 =5 (В),
E_3 =8 (В),
R_1 =R_2 =R_3 =18 (Ом),
R_4 = R_6 = R_7 = 9 (Ом),
R_5 = 6 (Ом), R_8 = 5 (Ом).

Определить токи во всех участках цепи.

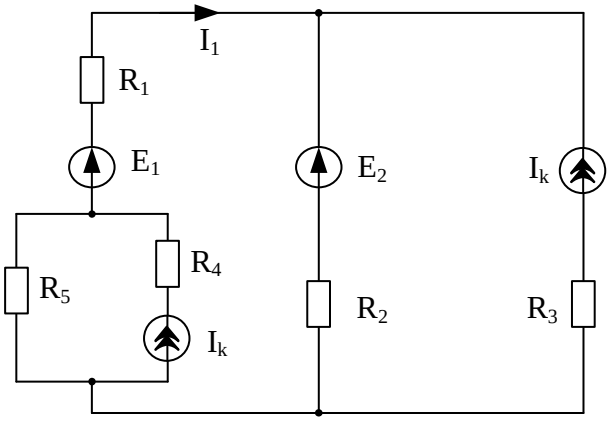
Задача №2.



I=3 (А), I_k =3 (А),
R_1 =R_2 =R_3 =R_4 =1 (Ом)

Определить величину и направление источника E_1 .

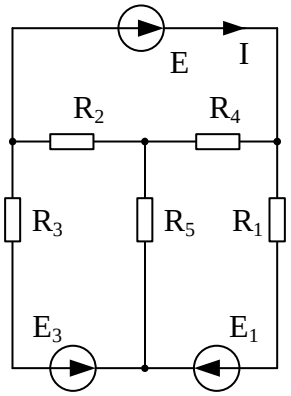
Задача №3.



I_k =3 (А), E_1 =10 (В),
E_2 =5 (В),
R_1 =R_2 =R_3 =18 (Ом),
R_4 = R_5 =9 (Ом).

Определить ток I_1.

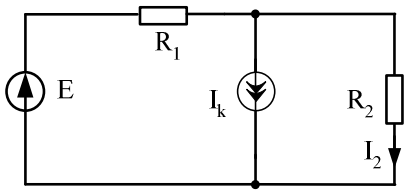
Задача №4.



$E_1 = 10$ (В), $E_3 = 5$ (В),
$E = 30$ (В),
$R_1 = R_2 = 18$ (Ом),
$R_4 = R_3 = R_5 = 9$ (Ом).

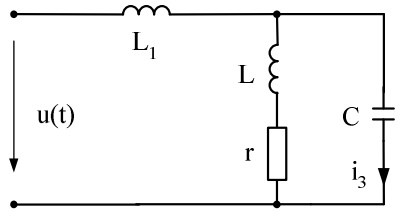
Определить ток I в схеме.

Задача №5.



$R_1 = 10$ (Ом),
$R_2 = 10$ (Ом),
$I_k = 2$ (А),
$E = 40$ (В).
Найти I_2 .

Задача №6.

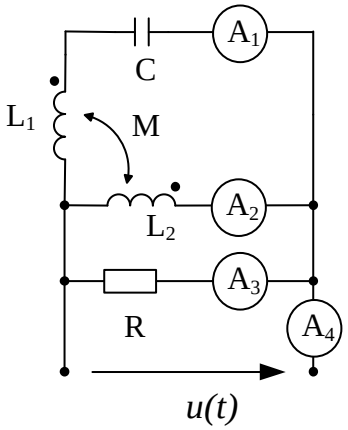


r = 10 (Ом),
L = 0.1 (Гн),
$L_1 = 0.2$ (Гн),
C = 1000 (мкФ),

$u(t) = 141 \sin(100t)$.

Найти i_3 (t).

Задача №7.

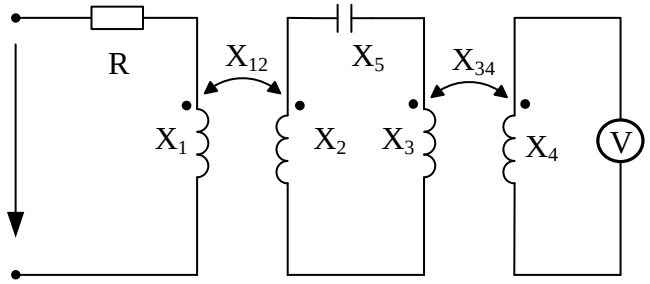


Определить показания приборов в схеме.

$L_1 = 20$ (мГн), $L_2 = 40$ (мГн),
$M = 20$ (мГн), $R = 100$ (Ом),
$U = 60$ (В), емкость такова, что имеет место резонанс токов.

$$\omega = 10^4 \ \ (c^{-1})$$

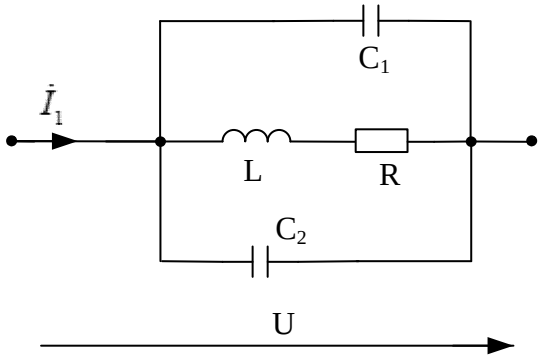
Задача №8.



U = 200 (В), R = 100 (Ом), X_1 = 80 (Ом), X_2 = 180 (Ом),
X_3 = 40 (Ом), X_4 = 90 (Ом), X_5 = 220 (Ом), K_{12} = 0.75, K_{34} = 0.5 .

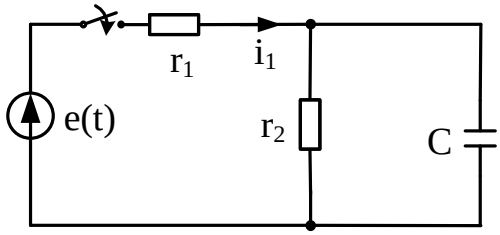
Определить показание вольтметра.

Задача №9.



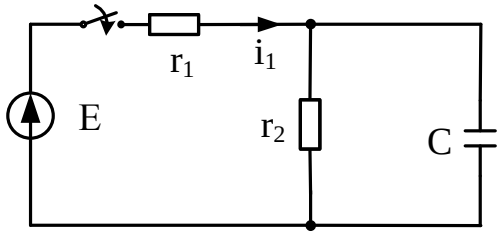
C_1 =60 (мкФ) ,
L =0.01 (Гн),
U=120 (В).
Ток в резонансном режиме
I_1 =12 (А).
Найти R и C_2 .

Задача №10.



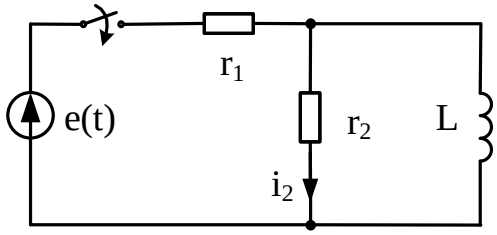
$r_1 = r_2$ = 10 (Ом),
C = 100 (мкФ),
$e(t)=100 \sin(1000t +30^0)$.
Определить $i_1(t)$ после коммутации классическим методом.

Задача №11.



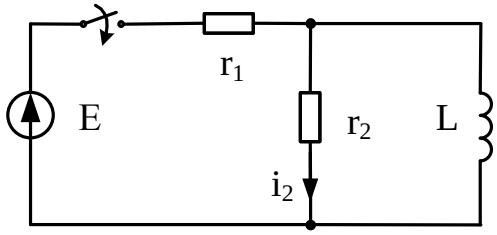
$r_1 = r_2$ = 10 (Ом),
C = 100 (мкФ),
E=100.
Определить $i_1(t)$ после коммутации классическим методом.

Задача №12.



r_1 = 10 (Ом),
r_2 = 10 (Ом),
L = 0.01 (Гн),
$e(t) = 100 \sin(1000t + 30^0)$ (В).
Определить $i_2(t)$ после коммутации классическим методом.

Задача №13.



r_1 = 10 (Ом),
r_2 = 10 (Ом),
L = 0.01 (Гн),
E =10 (В).
Определить $i_2(t)$ после коммутации классическим методом.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретических основ электротехники

Паспорт
расчетно-графического задания

по дисциплине «Электротехника», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания по дисциплине необходимо освоить основные методы расчета цепей постоянного тока, цепей синусоидального тока и переходных процессов в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами.

При выполнении расчетно-графического задания студенты должны проанализировать предлагаемый вариант цепи, составить расчетную схему, выбрать метод расчета или по указанному в задании методу определить требуемые токи (напряжения).

Работа должна быть выполнена на листах бумаги формата А4. На первых страницах записывается условие задачи с числовыми данными и схемой (в соответствии с вариантом) в соответствии с индивидуальным заданием, которое должно быть приложено к работе. Вычисления и преобразования схем необходимо сопровождать краткими пояснениями, при этом каждый этап работы должен быть озаглавлен. Необходимо привести формульный алгоритм, затем цифровой и поясняющие расчеты, полученные результаты с указанием размерности. Графики следует выполнять в удобном масштабе с обозначением по осям величин и их размерностей. При оформлении текста не допускать сокращений (кроме общепринятых).

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра теоретических основ электротехники

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

_____
(название расчетно-графического задания)

Факультет

Группа

Студент Оценка

Дата

Преподаватель

Обязательные структурные части РГЗ:

Задание состоит трех разделов: расчет токов в линейной цепи постоянного тока; расчет линейной цепи синусоидального тока; расчет переходного процесса в линейной электрической цепи.

Первый раздел включает в себя расчет указанных в индивидуальном варианте параметров цепи, содержащей источник постоянной ЭДС.

Второй раздел включает в себя расчет параметров цепи, содержащей синусоидальный источник ЭДС. Расчетная схема получается путем изменение исходной схемы цепи в соответствии с индивидуальным вариантом, в частности, заменой источника постоянной ЭДС на источник синусоидального напряжения.

Третий раздел включает в себя расчет указанных токов (напряжений) в переходном режиме. Расчетная схема получается путем изменения исходной схемы в соответствии индивидуальным вариантом.

Защита задания проводится в форме собеседования, позволяющего подтвердить уровень практического освоения методов расчета линейных электрических цепей в установившемся и переходном режимах.

Оцениваемые позиции:

Правильность и обоснованность решения задач, содержащихся в задании и результаты защиты.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной,** если выполнены не все части РГЗ, и при собеседовании студент не ответил на большинство вопросов по работе, оценка менее 23 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если, допущены принципиальные ошибки, но получены ответы на вопросы по работе при собеседовании, оценка составляет 23-30 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнена в целом верно, но с несколькими мелкими ошибками и получены ответы на все вопросы по работе при собеседовании, оценка составляет 31-39 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если она выполнена верно и получены ответы на все вопросы по работе при собеседовании, оценка составляет 40 баллов.

3. Шкала оценки

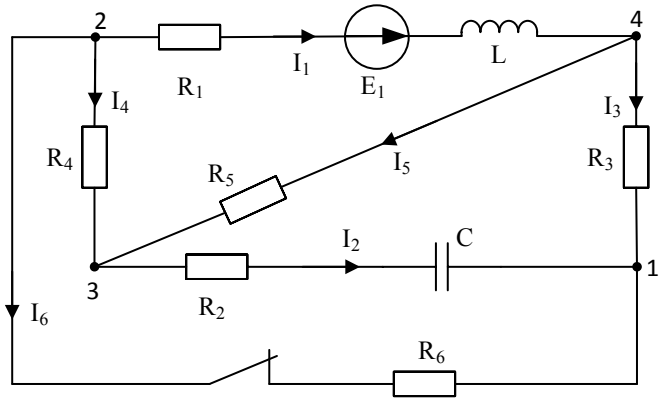
В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Типовой вариант РГЗ

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ.

Расчет цепей постоянного тока, синусоидального тока, переходного процесса в цепи первого порядка.

СОДЕРЖАНИЕ ЗАДАНИЯ



I. Рассчитать схему в установившемся докоммутационном режиме (ключ замкнут).

1. Определить все токи сверткой схемы. ЭДС E – величина постоянная.

2. Определить все токи одним из методов: методом контурных токов (МКТ), методом узловых потенциалов (МУП).

II. Рассчитать все токи в установившемся послекоммутационном режиме (ключ разомкнут). Источник постоянной ЭДС E заменить на синусоидальный источник ЭДС $e(t) = E_m \sin(\omega t + \varphi_e)$ (при этом, согласно данным карточки, максимальное значение синусоидальной функции E_m принимается равным E, угловая частота ω обозначена как OMG, а начальная фаза φ_e как FI).

III. Рассчитать переходный процесс классическим методом. Закоротить индуктивность, емкость взять Ск . Определить указанный в п. 1 ток (напряжение). E – величина постоянная.